

PATENT

Docket No. 979-040



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : TBA
Serial No. : 10/713,555
Filed : November 13, 2003
For : A METHOD OF MANUFACTURING AN OPTICAL FIBER RIBBON, AND AN OPTICAL FIBER RIBBON

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

I hereby certify that the attached Communication, Certified Copy of Priority Document, and Return Postcard along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: Commissioner for Patents, Alexandria, V.A.. 22313.

Respectfully submitted,

SOFER & HAROUN, L.L.P.

By: Sandria Cirillo
Sandria Cirillo

Date: 12/4/03

Mailing Address:

SOFER & HAROUN, L.L.P.
317 Madison Avenue, Suite 910
New York, New York 10017
Tel:(212)697-2800
Fax:(212)697-3004

3910
4.5 x 6.146



Docket No.: 979-040

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

X

TBA

:

Serial No.: 10/713,555

:

Filed: November 13, 2003

:

For: A METHOD OF MANUFACTURING AN OPTICAL
FIBER RIBBON, AND AN OPTICAL FIBER RIBBON:

:

X

COMMUNICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In connection with the above-identified matter, enclosed please find a Certified Copy of Priority Document.

In the event that any fees or charges are deemed necessary in connection with the application at the present time, the same may be charged to Deposit Account No. 19-2825, Order No.: 979-040.

Respectfully submitted,

SOFER & HAROUN, LLP

By

Joseph Sofer, Esq.

Reg. No. 34,438

317 Madison Avenue, Suite 910
New York, New York 10017
(212) 697-2800

Dated: December 4, 2003

Great Lakes
Biology & Chemistry
Circular Stamp



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 14 NOV. 2003

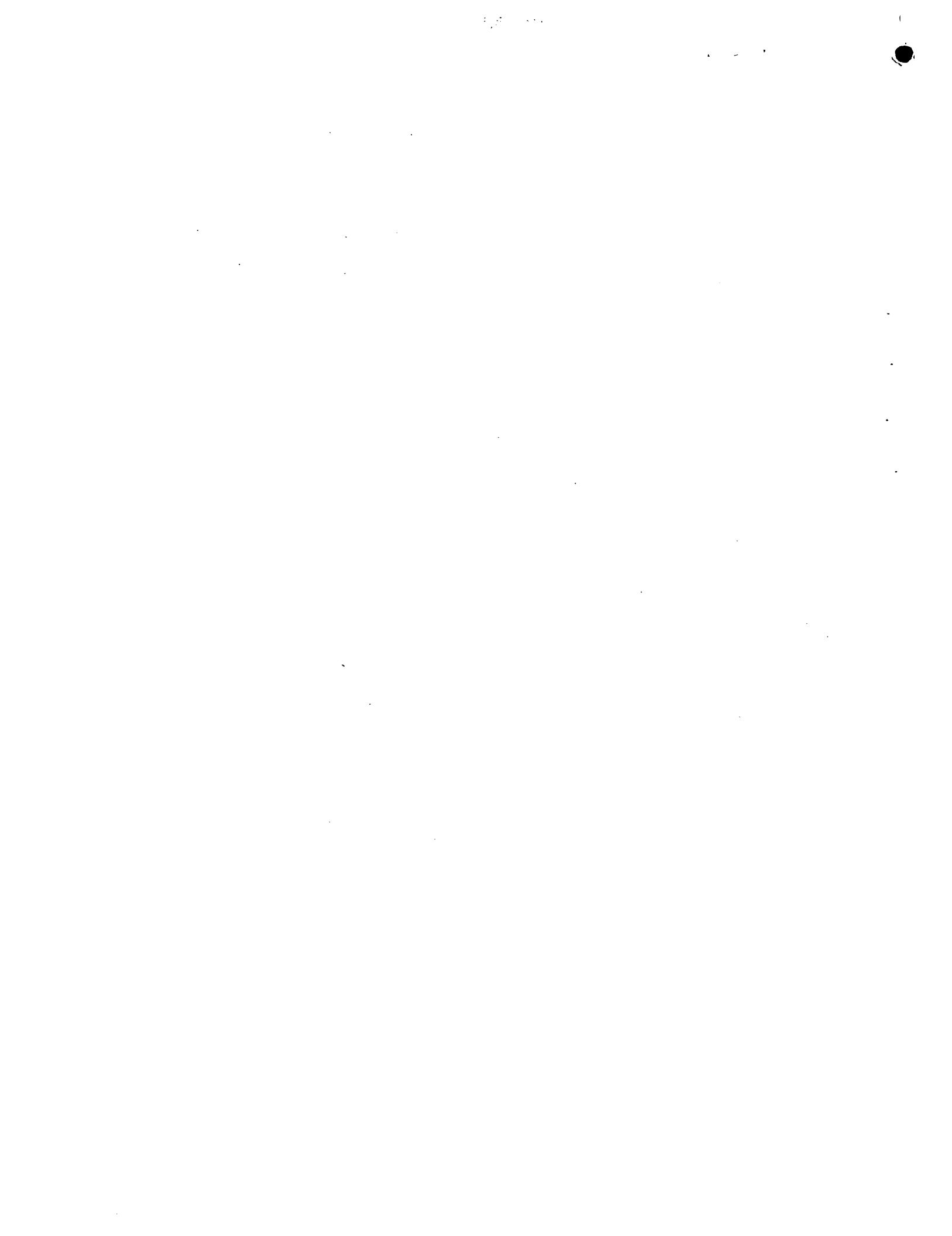
Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE'.

Martine PLANCHE

**INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE**

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE

26bis, rue de Saint-Pétersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01.53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

BREVET D'INVENTION

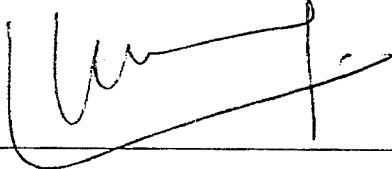
Code de la propriété intellectuelle-livreVI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: <i>18 Nov 2002</i> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: <i>02 14 369</i> DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: 75 DATE DE DÉPÔT: <i>18 Nov. 2002</i>	Laurence LENNE FERAY LENNE CONSEIL 44/52, rue de la Justice 75020 PARIS France
Vos références pour ce dossier: P000335	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques et ruban à fibres optiques			
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE	Pays ou organisation	Date	N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom	NEXANS		
Rue	16, rue de Monceau		
Code postal et ville	75008 PARIS		
Pays	France		
Nationalité	France		
5A MANDATAIRE			
Nom	LENNE		
Prénom	Laurence		
Qualité	CPI: 00-0101		
Cabinet ou Société	FERAY LENNE CONSEIL		
Rue	44/52, rue de la Justice		
Code postal et ville	75020 PARIS		
N° de téléphone	01 53 39 93 93		
N° de télécopie	01 53 39 93 83		
Courrier électronique	mail@feraylenne.com		

1er dépôt

6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages	Détails
Description	desc.pdf	12		
Revendications	V	3	10	
Dessins	dessins.pdf	4	6 fig., 1 ex.	
Abrégé	V	1		
Figure d'abrégé	V	1	fig. 4; 1 ex.	
Listage de séquences				
Rapport de recherche				
7 MODE DE PAIEMENT				
Mode de paiement	Prélèvement du compte courant			
Numéro du compte client	3090			
8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES		Devise	Taux	Quantité
062 Dépôt	EURO	35.00	1.00	35.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
Total à acquitter	EURO			355.00
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE				
Signé par	Laurence LENNE 			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PROCEDE DE FABRICATION D'UN RUBAN A FIBRES OPTIQUES
ET RUBAN A FIBRES OPTIQUES

La présente invention se-rapporte au domaine des câbles de télécommunications à fibres optiques et plus précisément concerne un 5 procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques et un ruban à fibres optiques.

De manière connue, les rubans à fibres optiques sont utilisés dans des câbles de télécommunications pour les transmissions d'informations par voie optique.

10 Le document EP0950908 divulgue un ruban à fibres optiques comportant par exemple deux sous-unités disposées dans un plan commun, reliées l'une à l'autre et séparables pour faciliter leurs installations respectives dans des systèmes optiques.

Plus précisément, chaque sous-unité comporte un groupe de fibres 15 optiques arrangées dans un plan, ce groupe étant revêtu d'une première matrice formant une première enveloppe et obtenue par irradiation d'une première résine liquide réticulée sous l'action de rayonnement UV. Les sous-unités sont reliées l'une à l'autre par une matrice formant une enveloppe commune et obtenue par irradiation d'une deuxième résine liquide réticulée 20 sous l'action de rayonnement UV.

Le procédé de fabrication de ce ruban à fibres optiques comprend les étapes successives suivantes :

- une opération de formation de chaque sous-unité à fibres optiques comportant :
 - l'arrangement de N groupes de fibres optiques tel que les fibres d'un même groupe sont disposées dans un même plan,
 - l'application d'une première couche sur chaque groupe de fibres optiques de façon à les envelopper, chaque première couche étant en une première résine liquide réticulable sous 25 l'action de rayonnement UV,

- une irradiation des premières couches par rayonnement UV pour former des premières matrices réticulées,
- une opération de formation du ruban comportant :
 - l'application d'une deuxième couche au-dessus des premières matrices pour former une enveloppe commune et relier les N sous-unités, cette deuxième couche étant en une résine réticulable par rayonnement UV,
 - une irradiation de la deuxième couche par rayonnement UV pour former une deuxième matrice réticulée.

10 La productivité de ce procédé de fabrication du ruban à fibres optiques est faible car ce procédé nécessite de multiples changements de machines et mises en places.

Un objet de l'invention est la mise au point d'un procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques composé d'une pluralité de sous-unités munies d'enveloppes, disposées dans un plan, séparables et reliées entre elles par une matrice dite de liaison, procédé qui soit de productivité satisfaisante (réduction du temps et/ou du coût de fabrication du ruban) et de préférence simple à mettre en œuvre.

20 L'invention propose à cet effet un procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques comportant un nombre N supérieur à 1 de sous-unités séparables et disposées dans un plan commun, le procédé comportant les étapes suivantes :

- l'arrangement de N groupes de fibres optiques tel que les fibres d'un même groupe sont disposées dans un même plan,
- l'application d'une première couche sur chaque groupe de fibres optiques pour former des premières enveloppes, chaque première couche étant en une première résine liquide durcissable sous l'action de rayonnement de type UV,
- une irradiation, dite première irradiation, des premières couches par rayonnement de type UV pour former des premières matrices,
- l'application d'une deuxième couche disposée pour relier entre elles les premières enveloppes adjacentes les unes aux autres,

cette deuxième couche étant en une deuxième résine liquide durcissable sous l'action de rayonnement de type UV, l'ensemble des fibres optiques étant disposées dans un plan commun,

- une irradiation, dite deuxième irradiation, de la deuxième couche par rayonnement de type UV pour former une deuxième matrice dite de liaison,

caractérisé en ce que lesdites première et deuxième irradiations correspondent à une unique étape d'irradiation et en ce que ladite application de la deuxième couche est réalisée avant ladite unique étape irradiation.

Le procédé selon l'invention permet d'obtenir le ruban en une étape c'est-à-dire sans la fabrication préalable de chaque sous-unité. L'utilisation successive de plusieurs sources de rayonnement de type UV n'est plus nécessaire de sorte que la fabrication est plus rapide, moins onéreuse, et l'installation occupe moins de place.

Par « résine liquide durcissable » on entend aussi bien une résine à base d'oligomère et/ou de polymère réticulable qu'une résine à base d'oligomère et/ou de monomère polymérisable ou un mélange des deux.

En outre, dans le procédé en deux étapes principales de l'art antérieur, l'épaisseur de la première enveloppe est telle que les sous-unités ont une grande tenue mécanique avant leur encapsulation pour éviter leur détérioration. Le procédé selon l'invention présente l'avantage de permettre la fabrication de sous-unités dont la première enveloppe peut être d'épaisseur minimisée.

L'invention repose en outre sur l'idée que, si la deuxième résine liquide vient en contact d'une première résine liquide, il n'y a pas interdiffusion significative avant un délai s'exprimant en jour soit nettement supérieur aux quelques secondes nécessaires pour l'application de cette deuxième couche sur cette première couche.

Naturellement, les premières résines peuvent être identiques et correspondre à une seule première résine.

Le procédé selon l'invention, de préférence, est tel que la matrice de liaison est en un matériau qui n'est pas lié chimiquement avec l'une ou les

matrices des enveloppes des sous-unités pour une meilleure pelabilité c'est-à-dire pour faciliter la séparation de la deuxième couche d'avec la première couche.

Aussi, dans un premier mode de réalisation de l'invention, lorsque 5 lesdites premières et deuxième résines sont durcissables par une même voie chimique choisie parmi la voie radicalaire et la voie cationique, le procédé peut comprendre l'application d'une couche barrière entre chaque première couche et la deuxième couche.

La couche barrière est en une composition choisie pour empêcher 10 tout lien chimique de type covalent entre des groupes réactifs de chaque première couche et ceux de la deuxième couche. En outre, cette composition n'interdiffuse pas avec l'une des premières ou deuxième couches.

De préférence, la couche barrière peut être en une composition choisie parmi les polymères à base de siloxane, les résines oléfiniques, les 15 huiles minérales, les alcools gras.

Et, dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, les premières résines peuvent être durcissables par l'une des voies radicalaire ou cationique et la deuxième résine est durcissable par l'autre des voies radicalaire ou cationique.

20 Pour une mise en oeuvre simple de ce procédé, on peut utiliser une seule filière de construction appropriée c'est-à-dire munie de deux chambres la première contenant une première résine et la deuxième la deuxième résine.

En outre, dans ce deuxième mode de réalisation, au moins l'une des 25 premières ou deuxième résines peut contenir un agent de pelabilité.

L'agent de pelabilité peut être choisi de préférence parmi les polymères à base de polysiloxane.

30 Selon une caractéristique, le procédé de fabrication selon l'invention peut comprendre le passage dudit ruban à fibres optiques dans un four infrarouge après ladite unique étape d'irradiation par rayonnement de type UV.

De préférence, l'une ou les résines durcissables par voie cationique peuvent contenir des composés à base d'oxirane tels que les éthers glycidyliques de bisphénol F ou A, les résines d'époxy novolakes ou cycloaliphatiques, les polymères d'époxy silicoles, les oxétanes, les monomères éther vinyliques ou éther allyliques.

5 Cette résine peut aussi contenir des photoinitateurs tels que des sels d'onium par exemple.

L'invention a également pour objet un ruban à fibres optiques obtenu par le procédé de fabrication défini tel que précédemment, ce ruban comportant une pluralité de sous-unités à fibres optiques disposées dans un plan commun et séparables, chaque sous-unité comportant un groupe de fibres optiques arrangées dans ledit plan, le groupe étant revêtu d'une première matrice sous forme d'une première enveloppe et obtenue par irradiation d'une première résine liquide durcissable par rayonnement de type UV, chaque première enveloppe étant reliée avec la ou les premières enveloppes adjacentes par une matrice, dite de liaison, obtenue par irradiation d'une deuxième résine liquide durcissable par rayonnement de type UV,

20 caractérisé en ce que les premières matrices sont obtenues par l'une des voies radicalaire ou cationique et la matrice de liaison est obtenue par l'autre des voies radicalaire ou cationique.

25 L'obtention des premières matrices ne fait pas intervenir le même processus chimique que celui pour l'obtention de la matrice de liaison. En d'autres termes, les groupements réactifs de chaque première résine ne sont pas susceptibles de réagir avec les groupements réactifs de la deuxième résine pour former un lien chimique de type covalent. La pelabilité de la matrice de liaison selon l'invention est donc satisfaisante : son retrait n'est pas susceptible de détériorer, par exemple par déchirement, l'enveloppe de chaque sous-unité.

30 Concernant la structure de la sous-unité selon l'invention, les fibres optiques d'un même groupe peuvent être en contact, pour une taille réduite de chaque sous-unité, ou espacées les unes des autres par la première

enveloppe. En outre, les sous-unités adjacentes peuvent être en contact les unes avec les autres, pour une taille réduite du ruban, ou espacés par la matrice de liaison. Par ailleurs l'épaisseur de la première enveloppe peut être uniforme ou réduite de chaque côté de la sous-unité.

5 La matrice de liaison peut former une enveloppe commune à chacune des premières enveloppes pour une meilleure protection des sous-unités et une meilleure tenue mécanique de la sous-unité. L'épaisseur de l'enveloppe commune peut être uniforme ou réduite sur chaque côté de la sous-unité.

10 Les particularités et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs et faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1 représente schématiquement un ruban à fibres optiques dans un premier mode de réalisation préféré de l'invention,
- la figure 2 représente schématiquement un ruban à fibres optiques dans un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention,
- la figure 3 représente schématiquement un ruban à fibres optiques dans un troisième mode de réalisation préféré de l'invention,
- la figure 4 représente schématiquement la mise en oeuvre d'un procédé de fabrication du ruban à fibres optiques de la figure 1, dans un premier mode de réalisation préféré de l'invention,
- la figure 5 représente schématiquement la mise en oeuvre d'un procédé de fabrication du ruban à fibres optiques de la figure 2, dans un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention,
- la figure 6 représente schématiquement la mise en oeuvre d'un procédé de fabrication du ruban à fibres optiques de la figure 3 dans un troisième mode de réalisation préféré de l'invention.

Les éléments communs aux différents modes de réalisation de l'invention sont désignés par la même référence.

La figure 1 représente schématiquement un ruban à fibres optiques 100 dans un premier mode de réalisation préféré de l'invention.

Le ruban à fibres optiques 100 comporte par exemple deux sous-unités à fibres optiques 10, 20 disposées dans un plan commun P et 5 séparables.

Chaque sous-unité 10, 20 comporte un groupe 1, 1' par exemple de quatre fibres optiques arrangeées dans ledit plan P.

Chaque fibre optique est classiquement composée d'un cœur 1a entouré d'une gaine 1b colorée ou non pour repérer chaque fibre.

10 Chaque groupe de quatre fibres optiques 1, 1' est revêtu respectivement d'une première matrice 2, 2' sous forme d'une première enveloppe et obtenue de préférence par voie radicalaire, par irradiation d'une première résine liquide durcissable par rayonnement de type UV. Cette première résine dite résine A₁ est par exemple à base d'acrylate et 15 correspond par exemple au produit CABLELITE® 950-706 de la société DSM Desotech.

Les premières matrices 2, 2' sont reliées entre elles par une matrice de liaison 4 formant de préférence une enveloppe commune à chacune des premières matrices 2, 2'. Cette matrice de liaison 4 est obtenue par voie 20 cationique, par irradiation d'une deuxième résine liquide durcissable, par rayonnement de type UV dite résine B₁.

La deuxième résine B₁ contient par exemple de composés d'oxirane et présente par exemple, la formulation suivante :

- 25 90 parts en poids de CyraCure UVR 6105 (société Union Carbide),
- 7,5 parts en poids de TONE 0301 (société Union Carbide),
- 1 part en poids d'un photoinitiateur tel que le Rhodorsil Photoinitiator 2074 (société Rhodia),
- 30 1 part en poids d'un agent de pelabilité de préférence à base de polysiloxane et par exemple durcissable sous l'action de rayonnement UV tel que le Silcolease UV POLY 205 (société

- Rhodia) qui contient un photoinitiateur et un polydiméthyl siloxane portant des fonctions époxy cycloaliphatiques,
 - 0,5 parts en poids de Chloropropoxy thioxanthone (société FirstChem).
- 5 La figure 2 représente schématiquement un ruban à fibres optiques 200 dans un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention.

Comme le ruban à fibres optiques 100, le ruban 200 comporte deux sous-unités à fibres optiques 10, 20 disposées dans un plan commun P et séparables. Chaque sous-unité 10, 20 comporte un groupe 1, 1' par exemple 10 de quatre fibres optiques arrangées dans ledit plan P.

De même, chaque groupe de quatre fibres optiques 1, 1' est revêtu d'une première matrice 2, 2' formant une première enveloppe et obtenue de préférence par voie radicalaire, par irradiation d'une première résine liquide durcissable par rayonnement de type UV dite résine A₂ par exemple 15 identique à la résine A₁.

A la différence du ruban à fibres optiques 100, les premières matrices 2, 2' sont reliées entre elles par une matrice de liaison 4' qui n'encapsule pas entièrement chacune des premières matrices 2, 2'.

Cette matrice de liaison 4' est obtenue par voie cationique, par 20 irradiation d'une deuxième résine liquide durcissable par rayonnement de type UV dite résine B₂ par exemple identique à la résine B₁.

Les sous-unités 10, 20 sont présentées espacées l'une de l'autre mais peuvent être aussi bien en contact dans la mesure où elles sont séparables sans dommages.

25 La figure 3 représente schématiquement un ruban à fibres optiques 300 dans un troisième mode de réalisation préféré de l'invention.

Comme le ruban à fibres optiques 100, le ruban 300 comporte deux sous-unités à fibres optiques 10, 20 disposées dans un plan commun P et séparables. Chaque sous-unité 10, 20 comporte un groupe 1, 1' par exemple 30 de quatre fibres optiques arrangées dans ledit plan P.

De même, chaque groupe de quatre fibres optiques 1, 1' est revêtu d'une première matrice 2, 2' formant une première enveloppe et obtenue de

préférence par voie radicalaire, par irradiation d'une première résine liquide durcissable par rayonnement de type UV dite résine A₃ par exemple identique à la résine A₁.

Les premières matrices 2, 2' sont reliées entre elles par une matrice 5 de liaison 4" obtenue par voie radicalaire, par irradiation d'une deuxième résine liquide durcissable par rayonnement de type UV dite résine B₃ par exemple identique à la résine A₃.

A la différence du ruban à fibres optiques 100, la matrice de liaison 4" et chaque première matrice 2, 2' sont séparées par une couche barrière 3, 10 3' en une composition dite C, couche nécessaire dans la mesure où les résines A₃ et B₃ durcissent par la même voie.

La composition liquide C est réactive ou non au rayonnement UV et est choisie par exemple parmi les polymères à base de siloxane, les résines oléfiniques, les huiles minérales et les alcools gras.

15 Par exemple, pour des résines A₃, B₃ durcissables par voie radicalaire on peut choisir une composition C durcissable par voie cationique sous l'action de rayonnement UV telle que le Silcolease UV POLY 205, (société Rhodia) ou une composition non durcissable sous l'action de rayonnement UV telle qu'un polymère diméthyl siloxane comme le Rhodorsil 20 47V350 (société Rhodia).

Dans une variante, les résines A₃, B₃ sont obtenues par la même voie cationique. Dans cette variante, on peut choisir une composition non durcissable C sous l'action de rayonnement UV telle que le Rhodorsil 47V350 ou une composition durcissable par voie radicalaire sous l'action de 25 rayonnement UV par exemple de formulation suivante :

- 70 parties en poids d'un polydiméthyl siloxane portant des groupements acrylates, par exemple le produit Tego RC 902 (société Th. Goldschmidt AG),
- 30 parties en poids d'un autre polydiméthyl siloxane portant des groupements acrylates, par exemple le produit Tego RC 711 (société Th. Goldschmidt AG),

- 3 parties en poids d'un photoinitiateur tel que le produit Esacure KIP100F (société Lamberti S.p.A.).

La figure 4 représente schématiquement la mise en œuvre d'un procédé de fabrication du ruban à fibres optiques de la figure 1 dans un 5 premier mode de réalisation préféré de l'invention.

La vue de l'ensemble de dispositifs mis en œuvre est de côté.

Le procédé comprend d'abord l'arrangement des deux groupes de quatre fibres optiques 1, 1' issues d'une station de dévidage 1000, arrangement tel que toutes les fibres optiques sont disposées dans le plan 10 commun P.

Ensuite, les deux groupes de quatre fibres optiques 1, 1' passent dans une filière 2000 dotée de deux chambres successives 2001, 2002 respectivement et comprenant l'une la première résine liquide A₁, l'autre la deuxième résine B₁. En sortie de la première chambre 2001, chacun des 15 deux groupes de fibres optiques est enveloppé par une première couche en la première résine A₁. Les premières couches ne sont pas en contact l'une avec l'autre.

En sortie de la deuxième chambre 2002, une deuxième couche en la deuxième résine B₁ enveloppe chacune des premières couches et les relie 20 entre elles.

Enfin, une unique étape d'irradiation par une source 3000 de rayonnement de type UV des premières couches et de la deuxième couche permet respectivement de former les premières matrices des deux sous-unités (non visibles) et la matrice de liaison 4 sous forme d'enveloppe 25 commune du ruban 100.

La figure 5 représente schématiquement la mise en œuvre d'un procédé de fabrication du ruban à fibres optiques de la figure 2 dans un deuxième mode de réalisation préféré de l'invention.

La vue de l'ensemble de dispositifs mis en œuvre est de côté.

Les deux groupes de quatre fibres optiques 1, 1' passent dans une filière 4000 dotée de deux chambres successives 4001, 4002 respectivement et comprenant l'une la première résine A₂ liquide, l'autre la deuxième résine 30

B₂. En sortie de la première chambre 4001, chacun des deux groupes de fibres optiques est enveloppé par une première couche en la première résine A₂. De préférence, ces premières couches ne sont pas en contact l'une avec l'autre. En sortie de la deuxième chambre 4002, une deuxième couche en la 5 deuxième résine B₂ est disposée pour relier entre elles les deux premières couches sans les envelopper.

Enfin, une unique étape d'irradiation par une source 3000 de rayonnement de type UV des premières couches et de la deuxième couche permet respectivement de former les premières matrices 2, 2' des deux 10 sous-unités 10, 20 et la matrice de liaison 4' du ruban 200.

La figure 6 représente schématiquement la mise en œuvre d'un procédé de fabrication du ruban à fibres optiques de la figure 3 dans un troisième mode de réalisation préféré de l'invention.

La vue de l'ensemble de dispositifs mis en œuvre est de côté.

15 Les deux groupes de quatre fibres optiques 1, 1' passent dans une filière 5000 dotée de trois chambres successives 5001, 5002, 5003 respectivement et comprenant pour la première la première résine liquide A₃, pour la deuxième la composition liquide C, pour la troisième la deuxième résine liquide B₃.

20 En sortie de la première chambre 5001, chacun des deux groupes de fibres optiques est enveloppé par une première couche en la première résine A₃. Les premières couches ne sont en contact l'une avec l'autre de préférence.

En sortie de la deuxième chambre 5002, une couche barrière en la 25 composition C recouvre chaque première couche.

En sortie de la troisième chambre 5003, une deuxième couche en la deuxième résine B₃ enveloppe chacune des premières couches et les relie entre elles.

Enfin, une unique étape d'irradiation par une source 3000 de 30 rayonnement de type UV des premières couches, de la couche barrière et de la deuxième couche permet respectivement de former les premières matrices

des deux sous-unités (non visibles); la couche barrière et la matrice de liaison 4 sous forme d'enveloppe commune du ruban 300.

La couche barrière qui limite la formation de lien chimique covalent entre chaque première couche et la deuxième couche peut aussi bien rester 5 liquide ou se durcir ceci en fonction du choix de la composition C.

Dans une variante (non représentée) de l'un des modes de réalisation présentés dans les figures 4 à 6, après l'étape d'irradiation de type UV est prévu le passage du ruban à fibres optiques dans un four infrarouge pour améliorer si nécessaire le degré de polymérisation 10 notamment des matrices obtenues par voie cationique.

REVENDICATIONS

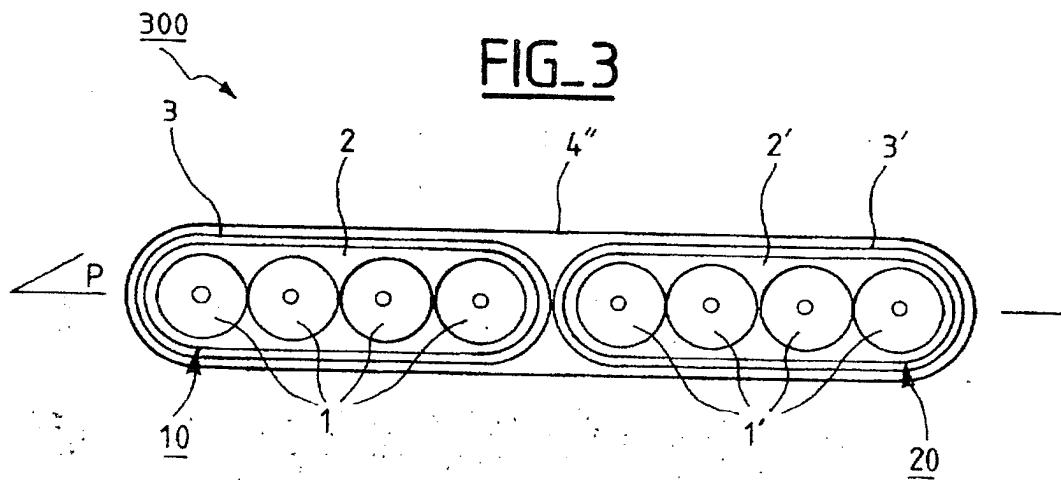
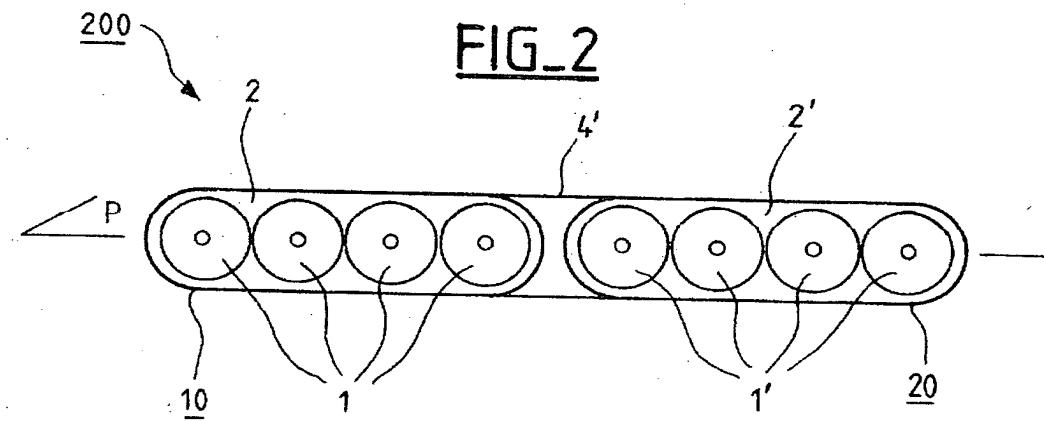
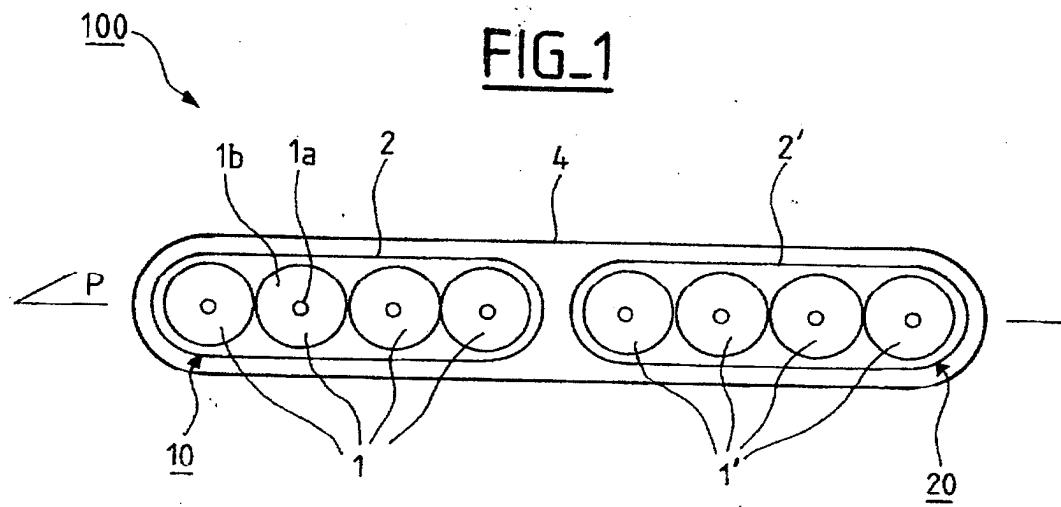
1. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques (100, 200, 300) comportant un nombre N supérieur à 1 de sous-unités (10, 20) séparables et disposées dans un plan commun, le procédé comportant les étapes suivantes :
 - l'arrangement de N groupes de fibres optiques (1, 1') tel que les fibres d'un même groupe sont disposées dans un même plan (P),
 - l'application d'une première couche (2, 2') sur chaque groupe de fibres optiques pour former des premières enveloppes, chaque première couche étant en une première résine liquide durcissable sous l'action de rayonnement de type UV,
 - une irradiation, dite première irradiation, des premières couches par rayonnement de type UV pour former des premières matrices,
 - l'application d'une deuxième couche (4, 4', 4'') disposée pour relier entre elles les premières enveloppes adjacentes les unes aux autres (2, 2'), cette deuxième couche étant en une deuxième résine liquide durcissable sous l'action de rayonnement de type UV, l'ensemble des fibres optiques étant disposées dans un plan commun (P),
 - une irradiation, dite deuxième irradiation, de la deuxième couche (4, 4', 4'') par rayonnement de type UV pour former une deuxième matrice dite de liaison,

caractérisé en ce que lesdites première et deuxième irradiations correspondent à une unique étape d'irradiation et en ce que ladite application de la deuxième couche est réalisée avant ladite unique étape irradiation.
2. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques (300) selon la revendication 1 caractérisé en ce que, lorsque lesdites premières et deuxième résines sont durcissables par une même voie chimique choisie parmi la voie radicalaire et la voie cationique, il comprend

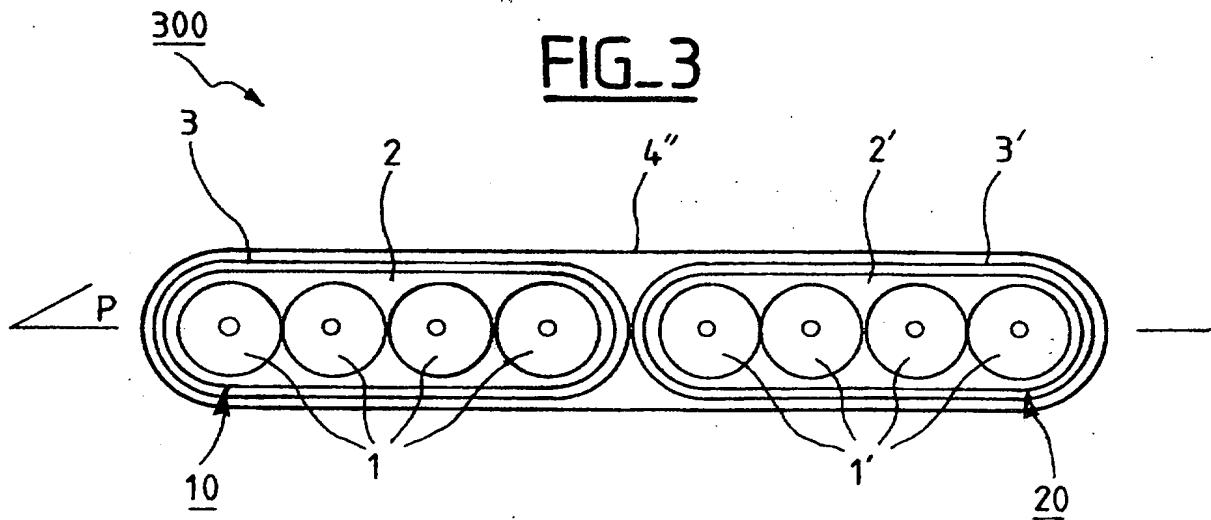
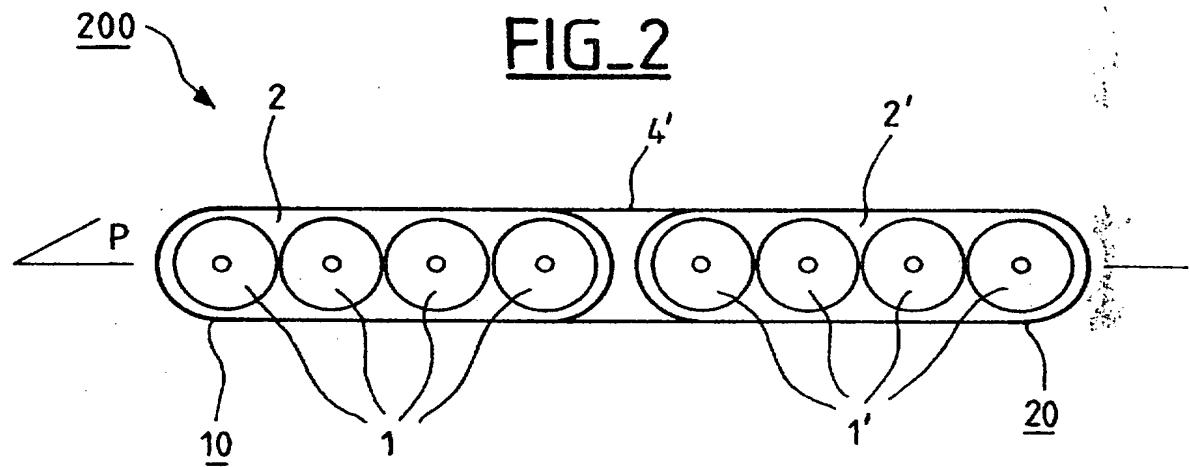
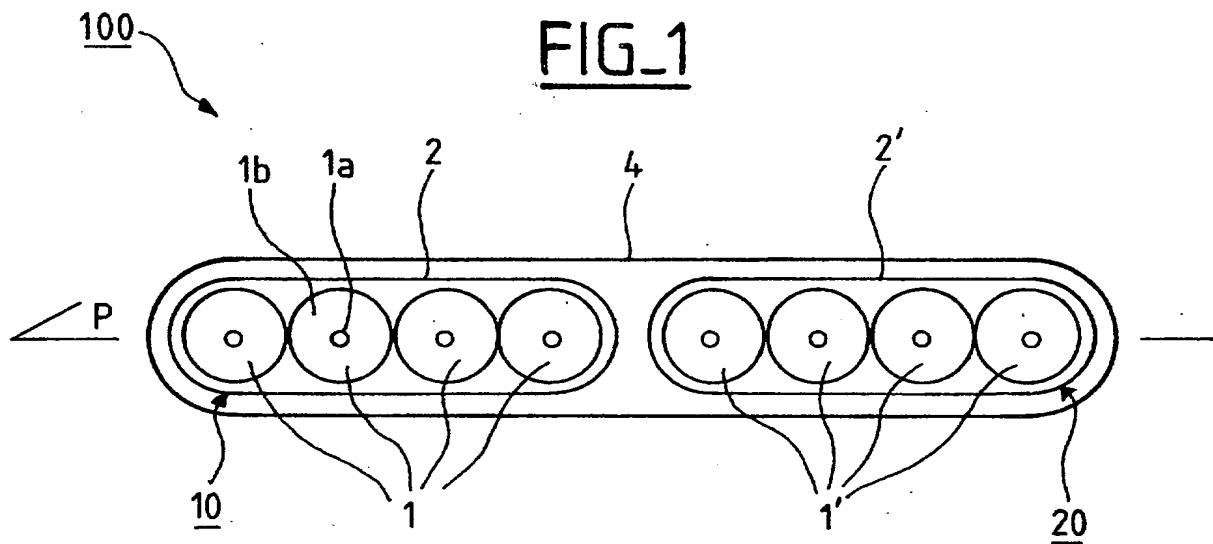
- l'application d'une couche barrière (3, 3') entre chaque première couche (2, 2') et la deuxième couche (4").
3. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques selon la revendication 2 caractérisé en ce que, ladite couche barrière (3, 3') est en une composition choisie parmi les polymères à base de siloxane, les résines oléfiniques, les huiles minérales et les alcools gras.
- 5 4. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques (100, 200) selon la revendication 1 caractérisé en ce que les premières résines sont durcissables par l'une des voies radicalaire ou cationique et la 10 deuxième résine est durcissable par l'autre des voies radicalaire ou cationique.
- 10 5. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques (100, 200) selon la revendication 4 caractérisé en ce qu'au moins l'une des premières ou deuxième résines contient un agent de pelabilité.
- 15 6. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques (100, 200) selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'agent de pelabilité est choisi de préférence parmi les polymères à base de polysiloxane.
7. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce qu'il comprend le passage dudit 20 ruban à fibres optiques dans un four infrarouge après ladite unique étape d'irradiation par rayonnement de type UV.
- 20 8. Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques (100, 200) selon l'une des revendications 2 à 7 caractérisé en ce que l'une ou les résines durcissables par voie cationique contiennent des composés à 25 base d'oxirane tels que les éthers glycidyliques de bisphénol F ou A, les résines d'époxy novolakes ou cycloaliphatiques, les polymères d'époxy-silicones, les oxétanes, les monomères éther vinyliques ou éther allyliques.
9. Ruban à fibres optiques obtenu (100, 200) par le procédé de fabrication 30 selon l'une des revendications 4 à 8 et comportant une pluralité de sous-unités (10, 20) à fibres optiques séparables (1, 1') et disposées dans un plan commun (P), chaque sous-unité comportant un groupe de

fibres optiques arrangées dans ledit plan, le groupe étant revêtu d'une première matrice (2, 2') sous forme d'une première enveloppe et obtenue par irradiation d'une première résine liquide durcissable par rayonnement de type UV, chaque première enveloppe étant reliée avec
5 la ou les premières enveloppes adjacentes par une deuxième matrice (4, 4'), dite de liaison, obtenue par irradiation d'une deuxième résine liquide durcissable par rayonnement de type UV,
caractérisé en ce que les premières matrices (2, 2') sont obtenues par l'une des voies radicalaire ou cationique et la matrice de liaison (4, 4') est obtenue par l'autre des voies radicalaire ou cationique.
10 10. Ruban à fibres optiques (100, 200) selon la revendication 9 caractérisé en ce que la matrice de liaison (4, 4') est obtenue par voie cationique.

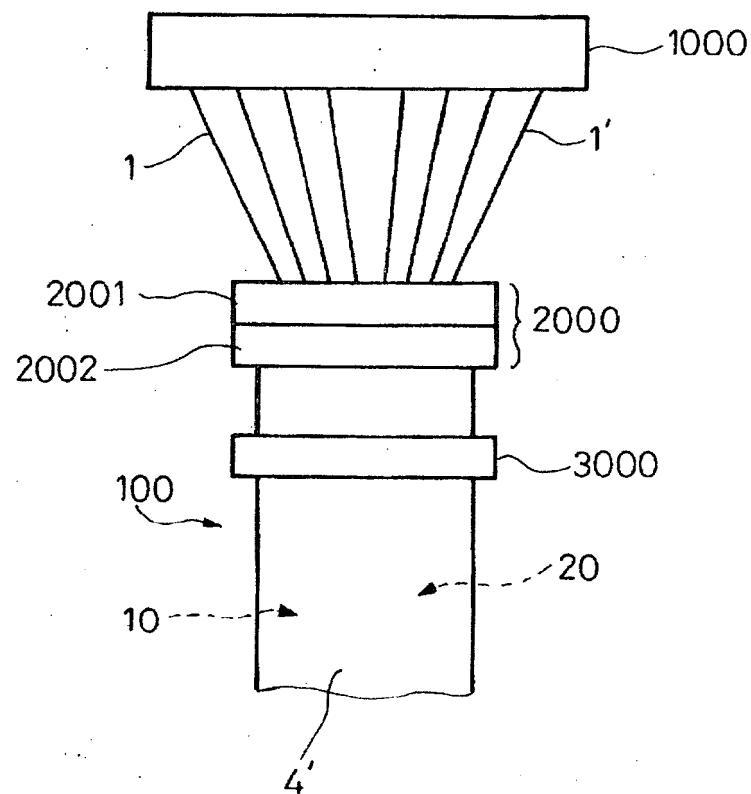
1/4



1/4

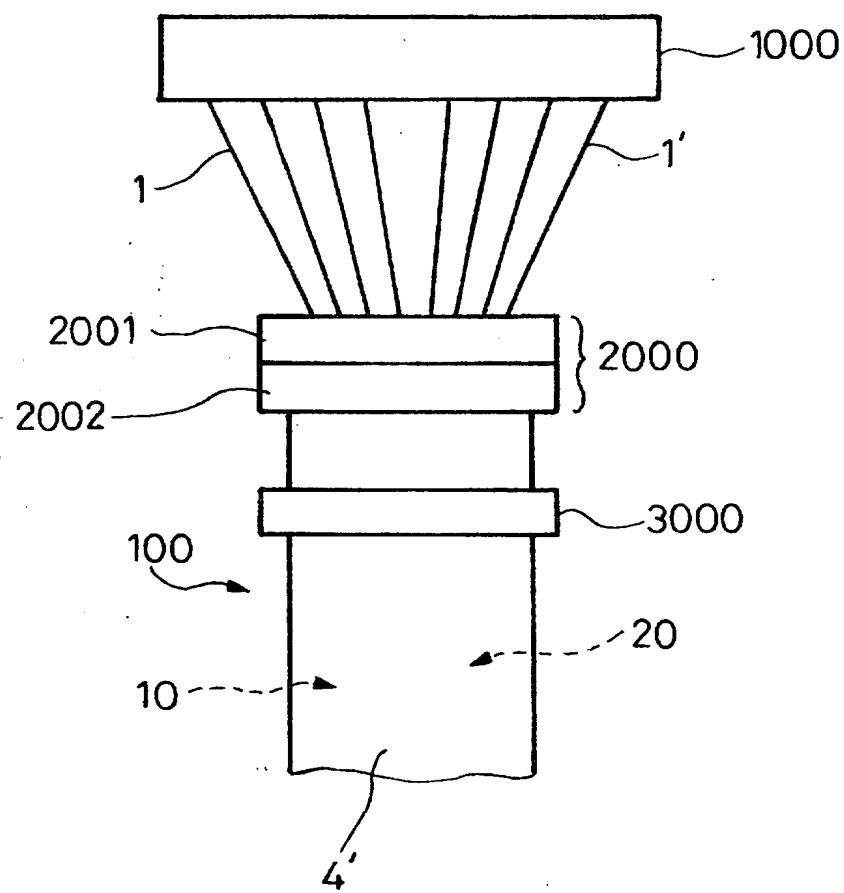


2 / 4

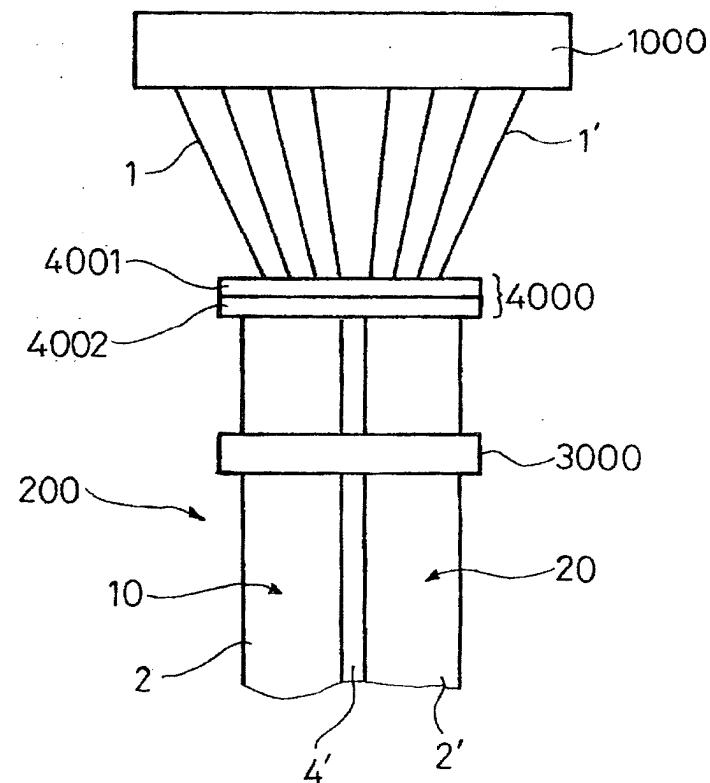
FIG_4

2 / 4

FIG_4

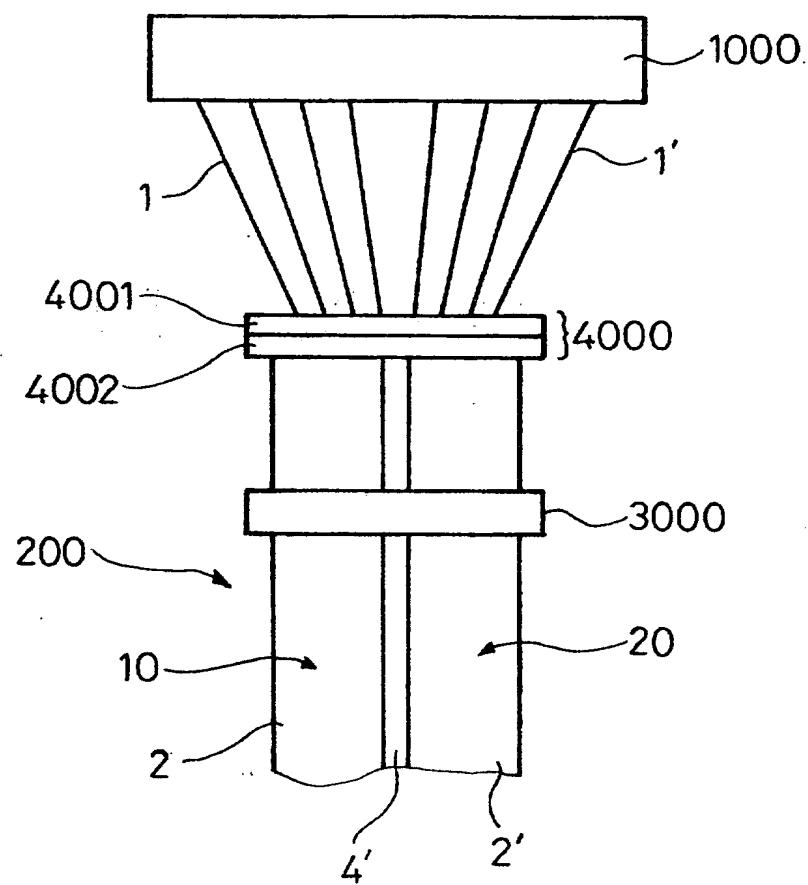


3/4

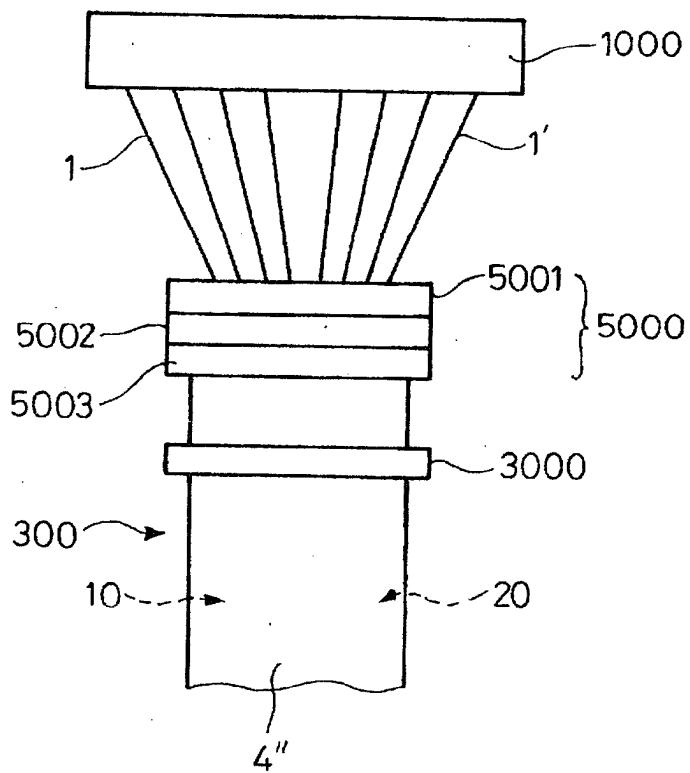
FIG_5

3/4

FIG_5

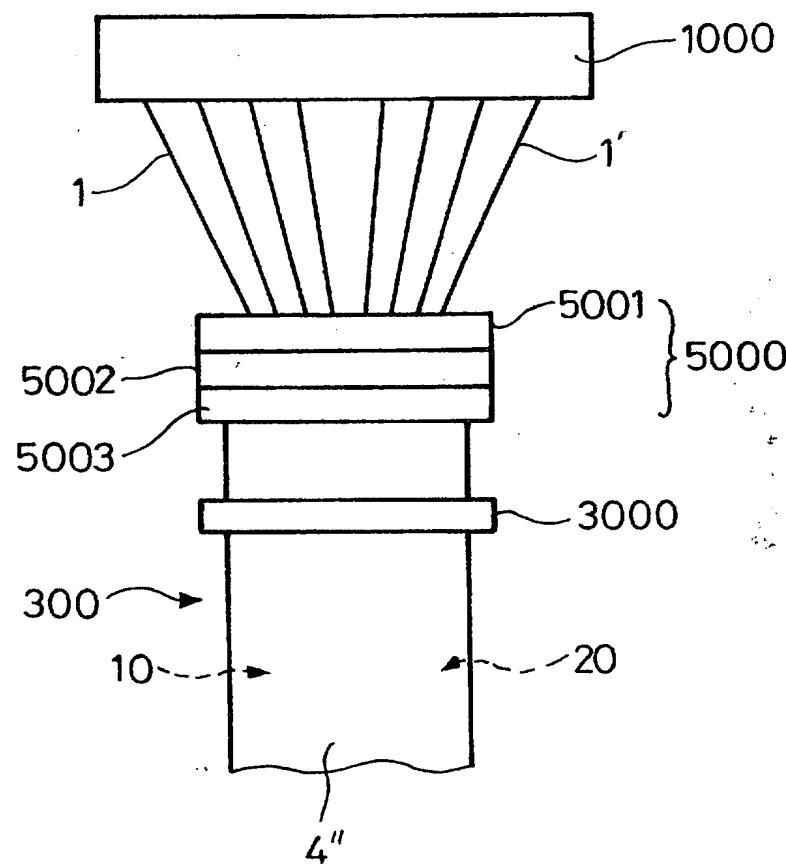


4/4

FIG_6

4/4

FIG_6





DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../2...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)	P000335 MR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02 14369 déposée le 18 novembre 2002
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)	

Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques et ruban à fibres optiques

LE(S) DEMANDEUR(S) :

NEXANS
16, rue de Monceau
75008 PARIS
FRANCE

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).

Nom		PINTO	
Prénoms		Olivier	
Adresse	Rue	185 avenue Félix Faure	
	Code postal et ville	69003	LYON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FOURNIER	
Prénoms		Jérôme	
Adresse	Rue	53, cour de la Liberté	
	Code postal et ville	69003	LYON
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		ELLISSON	
Prénoms		Peter	
Adresse	Rue	Varbergsvägen 18	
	Code postal et ville	50430	BORAS (SUEDE)
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 Valérie FERAY CPI 001201	

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉPARTEMENT DES BREVETS

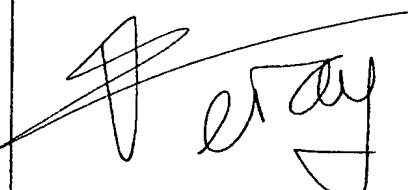
26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2.../2...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /26G899

Vos références pour ce dossier (facultatif)	P000335 MR		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	02 14369 déposée le 18 novembre 2002		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Procédé de fabrication d'un ruban à fibres optiques et ruban à fibres optiques			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
<p>NEXANS 16, rue de Monceau 75008 PARIS FRANCE</p>			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		GUNNARSSON	
Prénoms		Magnus	
Adresse	Rue	Ängsgatan 6 I	
	Code postal et ville	51470	GRIMSAS (SUEDE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LANNED	
Prénoms		Mats	
Adresse	Rue	Erikstorp Södra 2	
	Code postal et ville	51494	SJÖTOFTA (SUEDE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
Valérie FERA Y CPI 001201			

